

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ РАЗВИТИЯ КУКОЛОК МОШЕК
(DIPTERA, SIMULIIDAE)
В РЕКЕ ИЛИМ (ПРИБАЙКАЛЬЕ)

С. П. Расницын, Г. А. Шевелева

Институт медицинской паразитологии и тропической медицины
им. Е. И. Марциновского Министерства здравоохранения СССР, Москва

Наблюдениями установлено, что при температуре воды от 10.4 до 23.6° развитие куколок длится от 2.7 до 7.2 суток, нижний порог развития равен 5.4°, а сумма эффективных температур — 58°.

Интенсивность окукления зависит от температуры среды. С ее повышением она увеличивается. Вылет взрослых мошек происходит в светлое время суток. Зависимость продолжительности развития куколок и сроков вылета взрослых от видовой принадлежности и пола мошек обнаружить не удалось.

В литературе имеются сведения о продолжительности развития куколок разного вида мошек (Mackerras a. Mackerras, 1948; Peterson a. Volfe, 1958; Одинцов, 1960; Усова, 1961; Marr, 1962). Однако в большинстве работ приводятся неточные данные (температура среды указана с точностью до нескольких градусов, а продолжительность развития куколок — до нескольких дней). Впервые большое влияние температуры на продолжительность развития куколок мошек показал Пури (Puri, 1925) для *Simulium nöllei* Fried. Результаты сравнительно точных наблюдений за продолжительностью развития куколок *S. (Wilhelmia) salopiense* Edw. при температуре 12—13.5° приводит Живкович (1951), а результаты наблюдений за *S. (Odagmia) ornatum* Mg. при температуре от 1.7 до 10° — Зэхар (Zachar, 1951).

Изучение продолжительности развития куколок мошек в р. Илим потребовалось в связи с работами по истреблению мошек в Приангарье (Тимофеева и др., 1967), чтобы по срокам окукления прогнозировать сроки вылета имаго и, наоборот, по срокам вылета имаго определять, когда окуклились личинки, до или после проведения противоличиночной обработки. Работа проведена в июне—июле 1965 г. и в июле 1966 г. в Нижнеилимском районе Иркутской области.

МЕТОДИКА НАБЛЮДЕНИЙ

Зрелых личинок мошек (с темными зачатками дыхательных нитей) помещали по одной особи в стеклянные цилиндры (Радзивиловская, 1948; Рубцов, 1956). Цилиндры с личинками устанавливали в р. Илим и в р. Зырянке на участках глубиной 30—50 см, со скоростью течения около 0.5 м/сек., примерно в 10 см от поверхности воды. В цилиндрах личинки окуклились и там же вылетали мошки. Наблюдения за сроками окукления и вылета мошек проводили каждые два-шесть часов. Одновременно, т. е. 4—12 раз в сутки, измеряли температуру воды и освещенность у поверхности воды люксметром Ю-16. В цилиндрах окуклилось 299 мошек, из которых до имаго развилось 112, несколько куколок погибло, а остальные были зафиксированы для дальнейшего изучения.

Наблюдения за вылетом проводили также путем вылова их садком, накрывавшем 2.25 м² поверхности реки. Осматривали садок каждые четыре часа. За пять дней наблюдений в садок была поймана 1491 мошка, из которых 1433 (96%) составили самки *Wilhelmia equina*. Всего в опытах использовано девять видов мошек, семь из которых были взяты из р. Илим, а два (*Od. frigida* и *S. vulgare*) из р. Зырянки. Список видов мошек приведен в таблице.

Продолжительность развития куколок мошек (в сутках)

Вид	Пол	Число особей	Место и время опыта			
			р. Зырянка, июль 1965 г.	р. Илим		
				июнь 1965 г.	июль 1966 г.	июль 1965 г.
<i>Odagmia frigida</i> Rubz.	♂	19 (4+15)	6.1—7.2	—	—	3.4—4.4
<i>Wilhelmia equina</i> L.	♀	22 (7+15)	5.7—6.9	—	—	3.4—4.4
	♂	10	—	—	4.1—4.9	—
<i>Simulium morsitans</i> Edw.	♂	13 (1+11+1)	—	4.9	4.2—4.6	4.2
	♀	7 (1+6)	6.1	—	—	2.9—4.3
<i>Gnus jacuticum</i> Rubz.	♂	12 (5+1+6)	6.0—6.6	—	4.2	3.0—4.5
	♀	12 (3+3+6)	5.7—6.0	4.6—5.4	—	2.9—4.3
<i>Simulium galaratum</i> Edw.	♂	—	—	5.0	—	—
	♀	4 (3+1)	—	4.5—5.4	—	3.2
<i>Simulium vulgare</i> Rubz.	♂	4 (2+2)	—	—	3.8—5.0	3.8—3.9
	♀	3 (1+2)	5.7	—	—	2.7—3.3
<i>Byssodon transiens</i> Rubz.	♂	1	—	—	—	3.0
	♀	1	6.0	—	—	4.1
<i>Schönbaueria pusilla</i> Fries.	♂	1	—	—	3.8	—
<i>Schönbaueria subpusilla</i> Rubz.	♀	1	—	—	—	3.5
Всего	♂+♀	112 (22+8+25+57)	5.7—7.2	4.5—5.4	3.8—5.0	2.7—4.5
Среднее	♂+♀	112	6.2	5.0	4.2	3.7
Температура	{	Минимальная	10.4	13	16	17.6
		Максимальная	18.9	20.2	22	23.6
		Средняя	15	17	19	21
Сумма температур			93°	85°	80°	78°
Сумма эффективных температур			59.5°	58.0°	57.2°	57.6°

Примечание. В скобках указано число экземпляров по каждому опыту. Например, 19 (4+15) означает, что ♂♂ *Od. frigida* было 19 экз., из которых 4 развились в р. Зырянке в июле 1965 г., а 15 — в р. Илим в июле 1965 г.

РЕЗУЛЬТАТЫ НАБЛЮДЕНИЙ

Прядение кокона и окукливание у разных видов мошек происходят примерно одинаково, в основном так, как это описано Усовой (1955) и Бартон (Burton, 1966). К описанию Усовой нужно добавить, что за все время плетения кокона личинка остается прикрепленной задним концом тела к одному месту у открытого (переднего) конца чехлика. При постройке заднего конца чехлика личинка располагается задом наперед, а при постройке переднего конца складывается вдвое так, что средняя часть тела находится в заднем конце чехлика. Днем при температуре воды около 20° у *W. equina* постройка чехлика и окукливание продолжаются около полчаса.

Результаты наших наблюдений за продолжительностью развития куколок мошек в р. Илим показывают, что повышение средней температуры на 2° позволяет куколкам закончить развитие примерно на сутки быстрее. Изменчивость результатов каждого опыта объясняется главным образом тем, что в одном и том же опыте разные особи, окуклившиеся в разное время, содержались при несколько разных температурах. Наши наблю-

дения не обнаружили достоверности разницы в продолжительности развития между куколками разных полов одного и того же вида и между куколками разных видов мошек при одинаковой температуре.

Различия в продолжительности развития куколок при разных температурах позволили вычислить нижнюю пороговую температуру развития. С вероятностью 0.95 она получилась равной $5.4 \pm 1.1^\circ$. Средняя сумма эффективных температур, необходимых для развития куколок, по всем опытам получилась равной $58 \pm 2^\circ$ (с вероятностью 0.95).

Наблюдения 1965 г. показали, что личинки мошек окукляются на всем протяжении суток, но неравномерно. С трех до восьми часов утра, когда вода в реке имела наиболее низкую за сутки температуру (на $1.5-2^\circ$ ниже среднесуточной), личинок окуклялось меньше (в среднем 4.3 особи в час), чем в остальное время (в среднем 8.5 особи в час). Еще более неравномерным был вылет мошек из куколок. В наиболее темные часы суток (с 23 до 4 час.) за час вылетало в среднем 1.5 особи, а в светлые часы суток — 4. В 1966 г. эти наблюдения были проверены. Снижение температуры воды с 16 до 15.2° приостановило нарастание числа окукляющихся личинок, интенсивность окукления восстановилась лишь с повышением температуры среды до прежнего уровня. Зависимость интенсивности окукления мошек от температуры среды объясняется, вероятно, влиянием температуры на скорость всех физиологических процессов у пойкилотермных животных. В 1965 и 1966 гг., ночью мошки почти не вылетали. На протяжении светлого периода суток вылет мошек очень неравномерен и не обнаруживает четкой корреляции ни с температурой, ни с освещенностью. К такому же выводу (мошки вылетают только в светлые часы суток, корреляция между освещенностью и интенсивностью вылета отсутствует) пришли в своих наблюдениях Марр (Marr, 1962) и Доби с соавторами (Doby, Rault et Suguer, 1964).

ВЫВОДЫ

1. В р. Илим при температуре воды от 10.4 до 23.6° развитие куколок мошек продолжается от 7.2 до 2.7 суток.
2. При температуре среды от 15 до 24° нижний порог развития куколок мошек равен приблизительно 5.4° . Сумма эффективных температур, необходимых для развития куколок, в среднем равна 58° .
3. Окукление личинок мошек и выход имаго из куколок на протяжении суток неравномерны. Большинство личинок окукляется в наиболее теплые часы. Имаго вылетают почти исключительно в светлые часы суток.

Л и т е р а т у р а

- Ж и в к о в и њ В. 1951. Pasvibe *Simulium salopiense* Edw., 1927 og jajema до одраслы иксекта у лабораторији. Глас Српске Академије Наука, одељење медицинских наука, Београд, 204 (4) : 41—47.
- О д и н ц о в В. С. 1961. Зимнее развитие личинок мошек (Diptera, Simuliidae). Зоол. журн., 40, 12 : 1832—1841.
- Р у б ц о в И. А. 1956. Методы изучения мошек. М.—Л. : 1—56.
- Т и м о ф е е в а Л. В., М и т р о ф а н о в А. М., Р а с н и ц ы н С. П., Г а д а л и н Ю. И. и С е м и н а В. Н. 1967. Опыт применения противолличиночных мероприятий в борьбе с кровососущими мошками (Diptera, Simuliidae). Итоги исследования по проблеме борьбы с гнусом. Новосибирск : 263—269.
- У с о в а З. В. 1961. Фауна мошек Карелии и Мурманской области (Diptera, Simuliidae). Изд. АН СССР, М.—Л. : 1—286.
- B u r t o n G. J. 1966. Observations on cocoon formation, the pupal stage, and emergence of the adult of *Simulium damnosum* Theobald in Ghana. Ann. Trop. Med. and Parasitol., 60 (1) : 48—56.
- D o b y J. M., R a u l t B. et S a g u e r F. 1964. Observations sur le rythme nycthemeral d'eclosion des adultes de simules (dipteres paranematoceres) dans des conditions d'elevage en laboratoire. Bull. Soc. scient. Bretagne. Sci. math., phys. et natur., 39 (3—4) : 177—186.
- M a c k e r r a s M. J. a. M a c k e r r a s J. M. 1948. Simuliidae (Diptera) from Queensland. Austral. Journ. Sci. Res. Series B., 1 (2) : 231—270.
- M a r r J. D. M. 1962. The use of an artificial breeding site and cage in the study of *Simulium damnosum* Theobald. Bull. Wld. Hlth. Org., 27 (4—5) : 622—629.

- P e t e r s o n D. G. a. W o l f e L. S. 1958. The biology and control of black flies in Canada. Proc. Tenth. Int. Congr. Entomol., 3 : 551—564.
- P u r i J. M. 1925. On the life history and structure of the early stages of Simuliidae (Diptera, Nematocera), Parasitol. Cambridge, 17 (3) : 295—334.
- Z a c h a r A. R. 1951. The ecology and distribution of black flies (Simuliidae) in South-East Scotland. Journ. of Animal Ecol., 20 : 33—62.

THE RATES OF DEVELOPMENT OF BLACK FLIES PUPAE
(DIPTERA, SIMULIIDAE) IN THE JLYM RIVER

S. P. Rasnitzin and G. A. Sheveleva

S U M M A R Y

At temperatures of water from 10.4 to 23.6° the development of black flies pupae lasts 2.7 to 7.2 days, the lower threshold of the development being equal to 5.4° and a sum of effective temperatures to 58°.

The pupation rate depends on temperature of the medium. It increases with increasing temperature. The emergence of adult black flies proceeds in light time of the day.

We failed to detect the dependence of the development of pupae and rates of emergence on the species and sex of black flies.
